



⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 660 492 A1**

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer : **94890196.2**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup> : **H02K 9/19, H02K 9/193,  
F16H 57/04, H02K 7/116**

⑳ Anmeldetag : **28.11.94**

③① Priorität : **23.12.93 AT 2610/93**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**28.06.95 Patentblatt 95/26**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE FR GB LI NL**

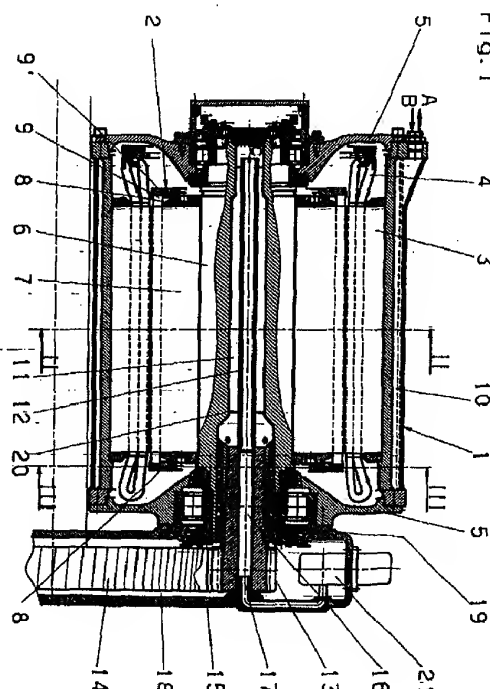
⑦① Anmelder : **ABB VERKEHRSTECHNIK  
Gesellschaft m.b.h.  
Brown-Boveri-Strasse 1  
A-2351 Wiener Neudorf (AT)**

⑦② Erfinder : **Neudorfer, Harald  
Hauptstrasse 29/23/1/4  
A-2351 Wiener Neudorf (AT)**

⑦④ Vertreter : **Köhler-Pavlik, Johann, Dipl.-Ing.  
Margaretenplatz 5  
A-1050 Wien (AT)**

⑤④ **Kühlsystem für einen Motor.**

⑤⑦ Kühlsystem für einen Elektromotor mit Getriebekasten, einer flüssigkeits- innengekühlten, allenfalls hohlen Rotorwelle und einen außen gekühlten Stator, insbesondere für einen Traktionsmotor. Um ein Kühlsystem mit einer Wellenkühlung zu schaffen, welches eine hohe Auswertung der Maschine ermöglicht und auch für gekapselte und daher geräuscharme Motore angewendet werden kann, ist ein die Rotorwelle 6 und den Getriebekasten verbindendes Kanalsystem 16, 17, 19 zur Einbringung von Getriebeöl aus dem Ölraum 18 des Getriebekastens 15 in die Rotorwelle 6 als Kühlmittel und zur Rückleitung des Getriebeöls von der Rotorwelle 6 zurück in den Getriebekasten 15 vorgesehen.



EP 0 660 492 A1

Die Erfindung betrifft ein Kühlsystem für einen Elektromotor mit Getriebekasten, einer flüssigkeitsinnengekühlten, allenfalls hohlen Rotorwelle und einen außen gekühlten Stator, insbesondere für einen Traktionsmotor.

Bei bekannten Motoren ist meist nur der Stator von einem Kühlmantel mit mäanderförmig verlaufendem Kanal umschlossen, welcher von einem Kühlmittel (Wasser-Glykol, Öl oder ähnlichem) durchströmt wird. Der Nachteil dieser Kühlung besteht bei einem Motor, insbesondere Kurzschlußläufer darin, daß die Wärme der Motorwelle und ihrer Lagerung nur über Umwege über das Blechpaket an den Statorkühlmantel abgeleitet werden kann. Dies hat zur Folge, daß die Lagertemperatur, vor allem im Innenring, sehr stark ansteigt, weil die Verluste in den leitfähigen Rotorteilen (Kupferwicklung) und die Eisenverluste, nicht genügend rasch abgeführt werden können.

Es bestehen daher bereits Vorschläge für eine Wellenkühlung, die jedoch nicht befriedigend waren. Aus der WO 90/09053 oder der US-PS 5 053 661 ist beispielsweise die hohle Ausführung der Rotorwelle und ein darin eingesetztes, koaxiales Rohr zur Führung eines externen Kühlmediums bei Einbringung und Austragung des Kühlmediums auf der selben Seite der Welle bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Kühlsystems, durch welches eine Wellenkühlung geschaffen wird, welche eine hohe Auswertung der Maschine ermöglicht und auch für gekapselte Motore angewendet werden kann, welche den Vorteil haben, daß sie geräuscharm sind.

Diese Aufgabe wird bei einem Kühlsystem der eingangs erwähnten Art dadurch erzielt, daß ein die Rotorwelle und den Getriebekasten verbindendes Kanalsystem zur Einbringung von Getriebeöl aus dem Ölraum des Getriebekastens in die Rotorwelle als Kühlmittel und zur Rückleitung des Getriebeöls von der Rotorwelle zurück in den Getriebekasten vorgesehen ist. Damit ist einerseits das bereits vorhandene Getriebeöl in einfacher Weise auch zur Kühlung der Motorwelle verwendbar und es müssen keine zusätzlichen Kühleinrichtung, Leitung, Pumpen od. dgl. für externe Kühlmedien vorgesehen sein. Der Motor ist dadurch leistungsfähiger und trotzdem leicht.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist beispielsweise ein Kleinrad des im Getriebekasten untergebrachten Getriebes am antriebsseitigen Ende der Rotorwelle in diese eingesetzt und besitzt einen Kanal in Fortsetzung eines Rohres im Inneren der hohlen Rotorwelle. Damit ist ein besonders einfacher Aufbau bei Gewährleistung der guten Wellenkühlung des Motors gegeben.

Dabei ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß um den in die Rotorwelle eingesetzten Teil des Kleinrades eine Anzahl von Kanälen im antriebsseitigen Teil der Rotorwelle vorgesehen ist, welche Kanäle einerseits in den Hohlraum der Rotorwelle und anderer-

seits in den Ölraum des Getriebekastens münden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist das Rohr im Hohlraum der Rotorwelle durch Abstandhalter abgestützt.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden anhand der Zeichnung näher erläutert, in welcher ein Ausführungsbeispiel des Kühlsystems dargestellt ist.

Es zeigen Fig. 1 einen Querschnitt des Traktionsmotors, Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1, Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 1 und Fig. 4 eine weitere Ausführungsform des Kühlsystems.

Der Motor besteht aus einem feststehenden Teil, dem Ständer oder Stator 1 und einem umlaufenden Teil, dem Läufer 2 oder Rotor. Auf einem inneren Kreisumfang des Stators 1 sind in Nuten eines Stator-eisenblechpaketes 3 eine Statorwicklung 4 eingebettet.

Der Läufer 2 besitzt eine in Lagerschildern 5 gelagerte Rotorwelle 6, auf welcher ein Eisenblechpaket 7 durch Preßringe 8 zusammengespannt ist, von welchen je einer zu beiden Seiten des Blechpaketes auf der Welle 6 festgehalten ist. In Umfangsnuten des Eisenblechpaketes 7, welche in Winkelabständen verlaufen, sind leitende Rotorstäbe 9 eingefügt, deren Enden zu beiden Seiten des Rotors durch Kurzschlußringe 9' miteinander leitend verbunden sind.

Der Stator 1 ist von einem Kühlmantel 10 umschlossen, welcher einen spiralförmigen oder mäanderförmigen Durchflußkanal besitzt und von einem Wasser-Glykol-Gemisch durchflossen ist. Die Pfeile A, B deuten den Ein- bzw. Austritt des Gemisches an. Selbstverständlich können im Rahmen der Erfindung im Stator andere Kühlsysteme angewendet werden. So ist beispielsweise eine Rippenkühlung möglich.

Auf der Rotorwelle 6 sitzt am antriebsseitigen Ende ein in dieses eingesetzte, von der Rotorwelle 6 mitgenommenes Ritzel bzw. Kleinrad 13, welches ein Großrad 14 antreibt, das die Antriebsachse der Lokomotive mitnimmt. Das Kleinrad 13 und das Großrad 14 sind von einem Getriebekasten 15 umschlossen, welcher zum Unterschied von der Darstellung auch doppelmantelig ausgebildet sein kann.

Die Rotorwelle 6 ist hohl und bildet einen axialen Hohlraum 11, in welchen ein Rohr 12 axial eingesetzt und darin, wie Fig. 2 zeigt, durch vorzugsweise drei in gleichen Winkelabständen angeordnete Abstandhalter 20 abgestützt ist. Das Rohr 12 schließt am antriebsseitigen Ende der Rotorwelle 6 an einen axialen Hohlraum 16 des Kleinrades 13 an, welcher über eine Düse 17 in den Ölraum 18 des Getriebekastens 15 mündet. Das Rohr 12 ist vom Hohlraum 11 der Rotorwelle 6 umschlossen, welcher an seinem dem Kleinrad 13 abgekehrten Ende mit dem Rohr 12 kommuniziert und am anderen Ende über Kanäle 19 in den Ölraum 18 des Getriebekastens 15 mündet. Im vorliegenden Falle sind beispielsweise, wie aus Fig.

3 ersichtlich ist, am antriebsseitigen Ende der Rotorwelle 6 acht in gleichen Winkelabständen angeordnete Kanäle 19 vorgesehen, welche sich, wie Fig. 1 zeigt, entlang des in die Rotorwelle 6 eingesetzten Teiles des Kleinrades 13 erstrecken.

Erfindungsgemäß wird das Getriebeöl aus dem Getriebekasten 15 mittels einer Pumpe 21 über die Düse 17 in das Rohr 12 axial eingespritzt und am Ende desselben, wie mit Pfeil C angedeutet ist, in den Hohlraum 11 umgelenkt, aus welchem es über die Kanäle 19 in den Ölraum 18 des Getriebekastens 15 zurückfließt.

Selbstverständlich können im Rahmen der Erfindung verschiedene konstruktive Änderungen vorgenommen werden. So besteht die Möglichkeit, bei einer doppelmanteligen Ausbildung des Gehäuses des Getriebekastens 15 und der dadurch besseren Rückkühlung der Getriebeöle in den Innenraum die Kühlflüssigkeit aus dem Kühlraum des Stators einzuleiten und durch die Strömungskraft beispielsweise eine Turbine anzutreiben, welche ihrerseits wiederum die Ölpumpe 21 antreibt. Weiters besteht die Möglichkeit, im Rohr 12 eine Spirale vorzusehen, sodaß der Durchflußkanal spiralförmig wird, wodurch die Drehung der Rotorwelle eine Saugwirkung bewirken würde, durch welche das Öl in das Rohr 12 aus dem Ölsumpf über ein Rohr, welches die Düse 17 ersetzt, angesaugt wird. In diesem Fall könnte die Pumpe 21 entfallen. Diese Möglichkeit ist besonders bei Einrichtungsfahrzeugen zur Einsparung oder geringeren Dimensionierung der Ölpumpe 21 vorteilhaft.

Schließlich ist eine Ausführungsform nach Fig. 4 möglich, bei welcher eine Verlängerung der Rotorwelle 6 in den Getriebekasten 15 durch eine Kupplung 22 führt, wobei die Verlängerung durchbohrt ist und das Getriebeöl durch die Bohrung in das Rohr 12 gelangen kann.

diese eingesetzt ist und einen Kanal (16) in Fortsetzung eines an sich bekannten Rohres (12) im Inneren der hohlen Rotorwelle (6) besitzt.

3. Kühlsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß um den in die Rotorwelle (6) eingesetzten Teil des Kleinrades (13) eine Anzahl von Kanälen (19) im antriebsseitigen Teil der Rotorwelle (6) vorgesehen ist, welche Kanäle (19) einerseits in den Hohlraum (11) der Rotorwelle (6) und andererseits in den Ölraum (18) des Getriebekastens (15) münden.

4. Kühlsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (12) im Hohlraum (11) der Rotorwelle (6) durch Abstandhalter (20) abgestützt ist.

#### Patentansprüche

1. Kühlsystem für einen Elektromotor mit Getriebekasten, einer flüssigkeitsinnengekühlten, allenfalls hohlen Rotorwelle und einen außen gekühlten Stator, insbesondere für einen Traktionsmotor, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Rotorwelle (6) und den Getriebekasten verbindendes Kanalsystem (16, 17, 19) zur Einbringung von Getriebeöl aus dem Ölraum (18) des Getriebekastens (15) in die Rotorwelle (6) als Kühlmittel und zur Rückleitung des Getriebeöls von der Rotorwelle (6) zurück in den Getriebekasten (15) vorgesehen ist.

2. Kühlsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kleinrad (13) des im Getriebekasten (15) untergebrachten Getriebes (13, 14) am antriebsseitigen Ende der Rotorwelle (6) in

40

45

50

55

3

Fig. 1

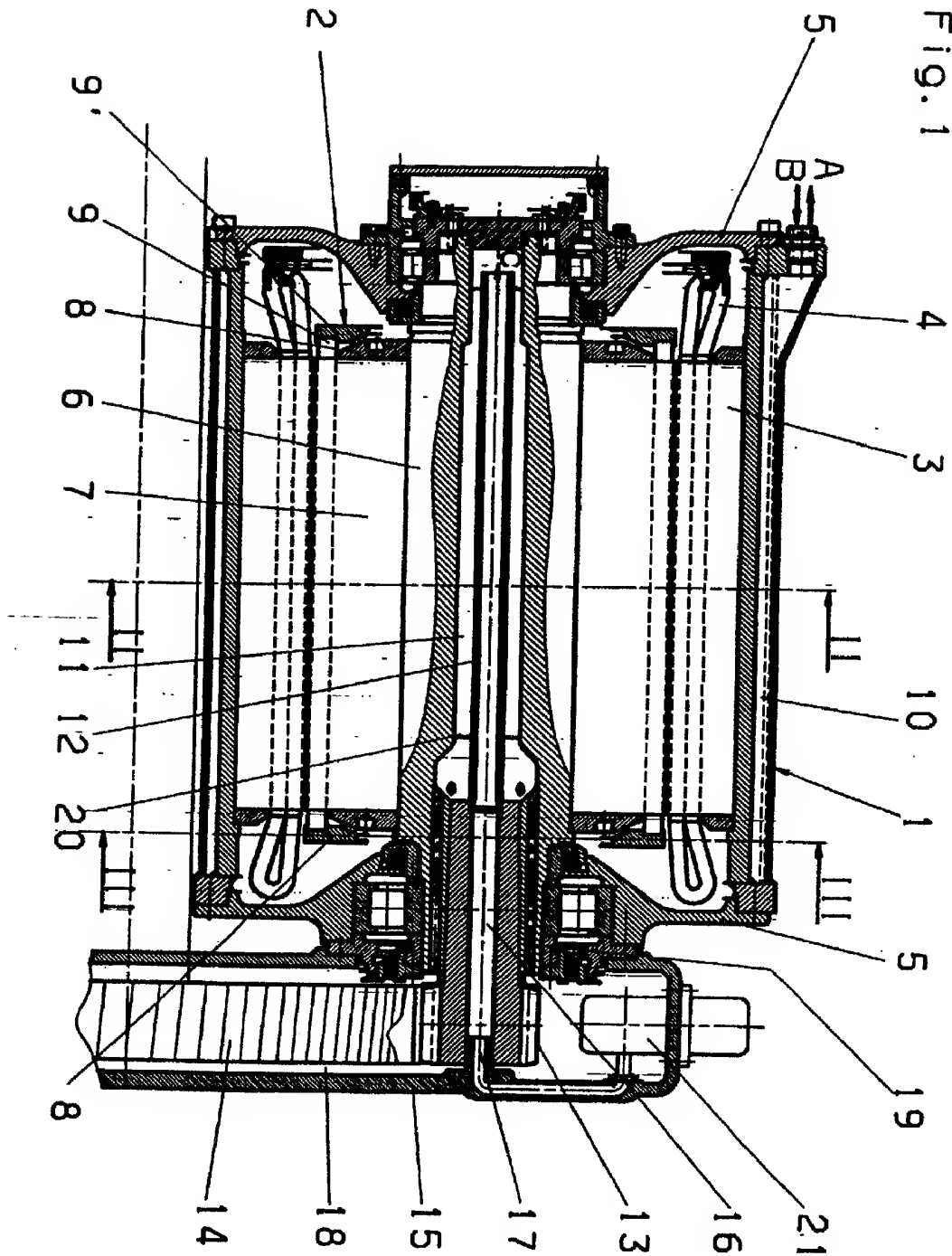


Fig. 2

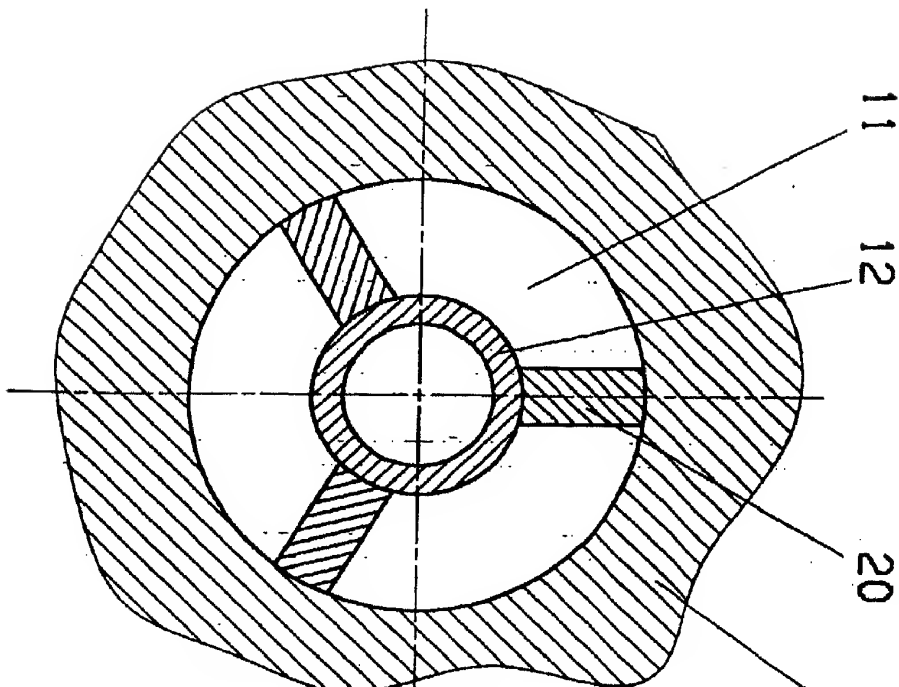
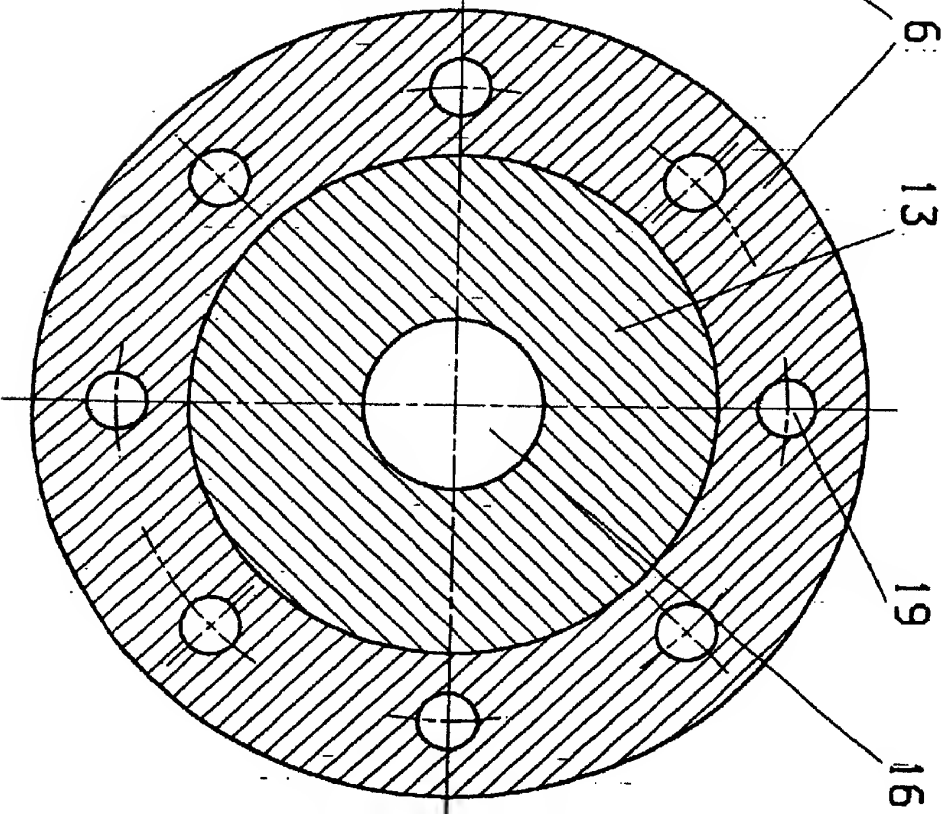
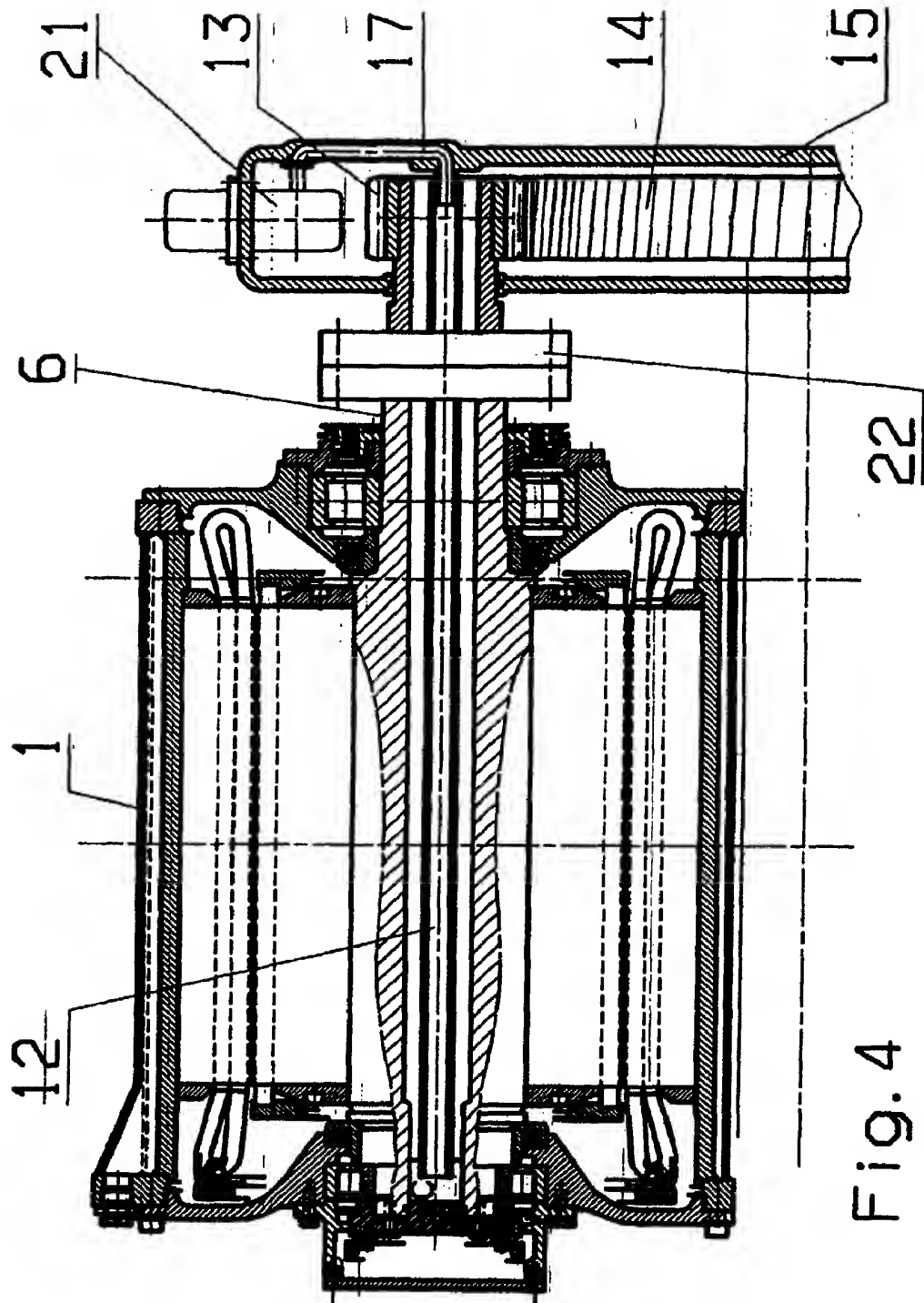


Fig. 3







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 89 0196

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	GB-A-2 032 703 (DOWTY MECO LTD) Zusammenfassung * Seite 2, Zeile 59 - Zeile 65; Abbildung 1 *	1-4	H02K9/19 H02K9/193 F16H57/04 H02K7/116
Y	GB-A-P16986 (C. ALGERNON PARSONS) * Seite 4, Zeile 17 - Zeile 46; Abbildungen 1,5 *	1-4	
Y	US-A-4 418 777 (STOCKTON) * Spalte 1, Zeile 66 - Spalte 2, Zeile 39 * Spalte 6, Zeile 3 - Zeile 41; Abbildungen 1A, 1B *	1-3	
Y	GB-A-851 971 (D. NAPIER & SON LTD) * Seite 2, Zeile 6 - Zeile 71; Abbildung 1 *	1-3	
A	GB-A-1 019 804 (MEZ BRNO, NAROONI PODNIK) * Seite 1, Zeile 81 - Seite 2, Zeile 38; Abbildungen 1,2 *	1,4	
D,A	WO-A-90 09053 (FANUC) zusammenfassung	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchesort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29. März 1995	Prüfer Zoukas, E
<p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03/92 (P64C00)

PAT-NO: EP000660492A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 660492 A1

TITLE: Cooling system for a motor.

PUBN-DATE: June 28, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NEUDORFER, HARALD	AT

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ABB VERKEHRSTECHNIK	AT

APPL-NO: EP94890196

APPL-DATE: November 28, 1994

PRIORITY-DATA: AT00261093A (December 23, 1993)

INT-CL (IPC): H02K009/19;H02K009/193 ;F16H057/04 ;H02K007/116

EUR-CL (EPC): F16H057/04 ; H02K007/116,H02K009/193 ,H02K009/197

ABSTRACT:

Cooling system for an electric motor with a gear case, a liquid-, internally cooled or at least hollow rotary shaft and an externally cooled stator, particularly for a traction motor. In order to provide a cooling system, incorporating shaft cooling, which permits high utilisation of the machine and can also be employed for encapsulated and therefore low-noise motors, a system

of passages 16, 17, 19 which connects the rotor shaft 6 and the gear case is provided to allow the introduction of gear oil from the oil space 18 of the gear case 15 into the rotor shaft 6 as a coolant and to allow the said gear oil to be returned from the rotor shaft 6 to the gear case 15. <IMAGE>